ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА МАССЫ ТЕЛА СТУДЕНТОВ И СТУДЕНТОК РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Л.В. Бец[1], И.С. Щуплова[1], Е.В. Анохина[2], С.С. Поварницын[1], В.П. Чтецов[1]

[1] МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии, Москва
[2] Российский университет дружбы народов, Москва

Нами обследовано 197 студентов-юношей и 124 студентки-девушки в возрастном интервале от 17 до 26 лет, впервые прибывших на учебу из стран Центральной и Южной Африки, Центральной и Южной Америки, Центральной и Южной Азии. В ходе работы проводился расчет соотношения компонентов массы тела обследованных. Одним из важнейших экологических факторов, оказывающих влияние на соотношение компонентов массы тела, является фактор питания, обусловленный, в целом, как климатогеографическими особенностями среды, так и экономическим и социальным положением населения. Выявлен отчетливый половой диморфизм в закономерностях распределения компонентов массы тела во всех изученных группах. Обнаруженная специфика компонентного состава массы тела студенческой молодежи из разных климатогеографических регионов, может рассматриваться как маркер степени напряжения, которое организм человека испытывает со стороны окружающей среды.

Ключевые слова: масса тела, компоненты массы тела, питание, половой диморфизм, адаптация, среда обитания

Введение

Проблема изучения взаимоотношений человеческих популяций со средой обитания остается в антропологии одной из основных. В нашей стране и за рубежом проводились комплексные исследования различных этно-территориальных групп с целью изучения приспособления человеческих популяций к среде обитания. Вследствие этого уже накопилось множество данных об особенностях строения тела у коренного населения разных стран земного шара. Однако из-за неполных, часто отрывочных сведений о той или иной исследуемой группе, возрастной несопоставимости, несогласованности рабочих программ и методик исследования анализ этих данных зачастую остается весьма затруднительным.

Антропометрические методы определения состава тела человека имеют большую ценность при исследовании приспособления к различной естественной среде обитания. Под составом тела понимают соотношение компонентов массы тела человеческого организма. Изучение компонентного состава тела, выявляющего, прежде всего, степень развития жировых, мышечных и костных признаков, остается важным для решения многих теоретических и прикладных проблем, относящихся к вопросам оценки физического развития, адаптации к факторам среды обитания, к условиям профессиональной деятельности, спорта, к проблемам медико-генетического прогнозирования, особенно связанным с выявлением, диагностикой и оценкой эффективности лечения ожирения, остеопороза, сахарного диабета и др.

Изучению состояния здоровья студенческой молодежи и их адаптации к обучению в вузе уделяется большое внимание. Однако эти вопросы рассматриваются, в основном, с позиции педагогики, психологии, физиологии. Соматические же аспекты адаптационных возможностей студентов остаются недостаточно изученными. Нас интересовали вопросы: каковы соматические особенности современной студенческой молодежи, приезжающей на учебу с разных континентов, каковы различия компонентного состава их массы тела и каковы механизмы, обусловливающие эту дифференциацию?

Материалы и методы

В рамках Договора о научном сотрудничестве кафедры антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова с Российским университетом дружбы народов нами обследовано 197 студентов и 124 студентки в возрастном интервале от 17 до 26 лет, впервые прибывших на учебу из стран Центральной и Южной Африки, Центральной и Южной Америки, Центральной и Южной Азии. Все студенты и студентки являются городскими жителями. На момент обследования они находились в Москве от трех до пяти месяцев.

В ходе работы проводился расчет соотношения компонентов массы тела. Для определения жировой массы тела (ЖМТ) использовалась формула, предложенная Й. Матейкой [Matiegka, 1921]:

ЖМТ (кг) = площадь поверхности тела (S тела) × средняя топология подкожного жира (Ср. ТПЖ) × 0,13 × 10, где

S тела = (масса тела^{0,425}) × (длина тела^{0,725}) × 0,007184 [Du Bois, Du Bois, 1989];

Ср. ТПЖ = (жировая складка на спине + жировая складка на плече 1 + жировая складка на плече 2 + жировая складка предплечье + жировая складка на животе 1 + жировая складка на животе 2 + жировая складка на бедре + жировая складка на голени) / 16.

Для определения скелетно-мышечной массы тела (СММ) использовалась формула, основанная на сопоставлении результатов антропометрии с данными магнитно-резонансной томографии [Lee et al., 2000]:

СММ (кг) = 0,244 × масса тела (кг) + 7,8 × длина тела (м) + 6,6 × пол – 0,098 × возраст (лет) + раса – 3,3.

Пол = 0 (женщины), 1 (мужчины), раса = -1,2 (азиаты), 1,4 (афроамериканцы), 0 (белые и латиноамериканцы).

С помощью блока формул, предложенных различными авторами, также рассчитаны:

% ЖМТ = ЖМТ × 100 / масса тела;

% СММ = СММ × 100 / масса тела.

Тощая масса = масса тела – жировая масса тела

% Тощей массы = тощая масса × 100 / вес

Вода = тощая масса × 0,737

% Воды = 100 × (4,423 – 4,061 / плотность тела), где

Плотность тела = 1, 075738 – 0,000217 × складка под лопаткой – 0,000936 × складка на животе (прямая жировая складка на животе).

Для статистической обработки результатов использовался пакет статистических программ Statistica 6.0 и программа ТЕСТ (автор В.Е. Дерябин). Проводилось вычисление стандартного набора статистических параметров отдельных признаков и оценка основных характеристик их распределения – средне-группового значения (X), стандартного отклонения (S), минимальных и максимальных значений (Min–Max). Достоверность различий средних значений признаков в сформированных группах оценивалась на основании критерия Фишера, t-критерия Стьюдента (приближение Уэлча) и критерия Шеффе. Для проверки случайности различий средних арифметических величин признаков был проведен однофакторный дисперсионный анализ с использованием блока Breakdown&One-way ANOVA.

Результаты и обсуждение

Основные параметры компонентов массы тела студентов и студенток, прибывших на учебу из стран Центральной и Южной Африки, Центральной и Южной Америки и Центральной и Южной Азии представлены в табл. 1–3.

Сравнительная характеристика распределения компонентов массы тела у обследованных групп студентов

В ходе работы нами были выявлены достоверные различия по соотношению компонентов массы тела студентов Центральной Африки и Центральной Америки, Центральной Африки и Центральной Азии, Центральной Америки и Центральной Азии.

Студенты Центральной Африки в сравнении со студентами Центральной Америки характеризуются достоверно меньшими значениями площади поверхности тела и абсолютной скелетно-мышечной массы тела в сочетании с большими относительными значениями СММ (% СММ). Уменьшение абсолютных значений СММ, сказывающееся и на относительном снижении массы тела, характеризуется выраженной направленностью обменных процессов в скелетной и мышечной тканях на распад белков, который не компенсируется их синтезом. На уровне отчетливой тенденции для них также характерен больший показатель относительного количества воды в организме. По ЖМТ достоверных различий между двумя группами обследованных не выявлено, однако прослеживается отчетливая тенденция к относительно более слабому развитию ЖМТ у студентов Центральной Африки.

Таблица 1. Параметры вариационных рядов соматических признаков у студентов и студенток из Центральной и Южной Африки

Признак		Группа из Центральной Африки			Группа из Южной Африки		
	Пол	N	X±S	Min–Max	N	X±S	Min–Max
ИМТ, кг/м²	♂	43	21.77±2.99	15.52–33.14	10	20.57±2.13	17.20–23.62
	♀	18	22.38±3.72	15.88–27.84	15	22.52±4.23	16.62–29.42
S тела, м²	♂	43	1.79±0.16	1.50–2.16	10	1.73±0.13	1.58–1.96
	♀	18	1.59±0.14	1.36–1.77	15	1.64±0.19	1.37–1.93
Средняя толщина подкожного жира, мм	♂	39	5.19±1.94	2.60–11.86	9	4.16±1.64	2.79–6.12
	♀	12	7.92±1.59	5.32–10.39	8	8.13±2.12	5.84–11.43
Жировая масса (Matiegka), кг	♂	39	12.30±5.46	5.37–32.84	9	9.47±2.83	6.06–15.20
	♀	12	16.48±4.14	9.61–22.56	8	17.78±6.55	10.88–27.19
Скелетно-мышечная масса (Lee), кг	♂	43	32.33±3.01	26.91–40.86	10	31.18±2.11	28.66–34.99
	♀	18	22.66±2.67	18.65–26.09	15	23.56±3.73	18.69–28.72
Тощая масса, кг	♂	39	54.12±7.89	37.98–79.40	9	51.94±6.44	43.16–62.12
	♀	12	40.96±7.75	28.58–53.61	8	42.58±7.77	30.62–51.23
Вода, л	♂	39	39.89±5.81	27.99–58.52	9	38.28±4.75	31.81–45.78
	♀	12	30.19±5.71	21.06–39.51	15	31.38±5.72	22.57–37.76
Плотность тела, г/мл	♂	41	1.061±0.0064	1.043–1.071	10	1.065±0.0035	1.060–1.070
	♀	17	1.056±0.0048	1.048–1.062	14	1.060±0.0081	1.052–1.073
% жировой массы	♂	39	18.17±5.86	9.56–35.09	9	15.28±3.17	11.10–20.54
	♀	12	28.62±4.81	21.26–35.95	8	28.78±4.83	21.23–35.04
% скелетно-мышечной массы	♂	43	49.34±3.27	40.26–59.79	10	50.95±3.18	46.23–56.64
	♀	18	39.89±2.87	36.58–46.40	15	39.62±3.13	36.00–45.03
% тощей массы	♂	39	82.08±5.92	64.91–90.44	9	84.72±3.16	79.46–88.88
	♀	12	71.38±4.81	64.05–78.74	8	71.22±4.83	64.96–78.77
% воды	♂	41	59.68±2.33	52.94–63.12	10	60.80±1.24	59.19–62.77
	♀	17	57.76±1.75	54.80–59.91	14	59.26±2.93	56.31–63.83

Центральная Африка, расположенная к северу и югу от экватора, является зоной экваториального климата с тропическим жарким и очень влажным воздухом. В строении тела жителей экваториального климата отражается воздействие таких экологических факторов, как температура, степень влажности воздуха, испарение, колебания атмосферного давления, количество солнечного света и других. Другим важнейшим экологическим фактором, влияющим на соотношение компонентов массы тела, выступает фактор питания. Большинство жителей Центральной Африки традиционно занимаются земледелием и употребляют в пищу продукты своего труда. Основными продуктами потребления являются: из корнеплодов – маниок, из зерновых – кукуруза, просо, культивируется также арахис, сахарный тростник, рис, практически все овощи, фрукты, какао, кофе. По климатическим причинам животноводство развито весьма слабо, рыболовство имеет местное значение.

Поэтому в рационе их питания, бедном белками и жирами, преобладают углеводы, которые представляют в количественном отношении самую значительную часть природных веществ. Их биологическая роль для организма человека определяется, прежде всего, энергетической функцией. Углеводы (в виде глюкозы крови) служат непосредственным источником энергии почти всех клеток организма. Углеводы выполняют пластическую функцию, участвуя в формировании основного вещества костей, хрящей и соединительной ткани, играют немаловажную роль в процессах осмоса, входят в состав цитоплазмы, субклеточных образований и сложных соединений, выполняющих в организме специфические функции, в том числе необходимые для иммунологической защиты организма. Велика их роль в качестве

Таблица 2. Параметры вариационных рядов соматических признаков у студентов и студенток из Центральной и Южной Америки

Признак		Группа из Центральной Америки			Группа из Южной Америки		
	Пол	N	X±S	Min–Max	N	X±S	Min–Max
ИМТ, кг/м²	♂	22	23.61±3.19	18.65–31.74	19	23.81±3.27	19.63–31.68
	♀	20	24.74±3.64	18.59–30.43	21	25.05±3.94	20.29–32.92
S тела, м²	♂	22	1.88±0.18	1.55–2.32	19	1.79±0.18	1.55–2.26
	♀	20	1.61±0.13	1.36–1.81	21	1.57±0.15	1.33–1.95
Средняя толщина подкожного жира, мм	♂	21	5.96±2.53	2.57–12.96	18	6.89±2.41	3.63–11.83
	♀	12	8.07±1.27	5.89–9.75	21	8.77±1.46	5.86–11.36
Жировая масса (Matiegka), кг	♂	21	14.64±7.17	6.09–35.55	18	16.28±7.26	7.31–29.50
	♀	12	16.93±3.36	10.41–21.44	21	13.08±4.12	10.13–25.30
Скелетно-мышечная масса (Lee), кг	♂	22	33.92±3.63	27.86–43.54	19	31.28±3.38	26.77–39.15
	♀	20	21.87±2.53	16.80–26.46	21	21.38±3.00	16.19–28.94
Тощая масса, кг	♂	21	56.53±7.17	40.63–69.28	18	52.44±6.84	44.54–71.72
	♀	12	43.99±7.32	32.59–56.56	21	41.64±7.63	28.79–61.40
Вода, л	♂	21	41.63±5.31	29.94–51.06	18	38.65±5.04	32.83–52.86
	♀	12	32.92±6.47	24.02–46.68	21	30.70±5.62	21.22–45.25
Плотность тела, г/мл	♂	21	1.059±0.0071	1.044–1.070	19	1.056±0.0090	1.041–1.069
	♀	18	1.054±0.0058	1.043–1.063	21	1.053±0.0051	1.045–1.060
% жировой массы	♂	21	19.98±7.26	9.01–38.64	18	22.86±6.97	13.11–38.34
	♀	12	27.81±3.89	19.59–32.08	21	29.96±3.77	23.29–38.09
% скелетно-мышечной массы	♂	22	46.67±3.82	39.03–53.78	19	45.79±3.07	39.67–50.51
	♀	20	36.10±1.73	33.92–39.07	21	36.06±1.78	33.09–38.59
% тощей массы	♂	21	80.02±7.26	61.36–90.99	18	77.14±6.97	61.66–86.89
	♀	12	72.19±3.89	67.92–80.41	21	69.81±4.00	61.91–76.71
% воды	♂	21	58.88±2.57	53.32–62.77	19	57.33±4.67	42.49–62.41
	♀	18	56.85±2.13	52.94–60.27	21	56.72±1.86	53.69–59.19

резервного энергетического вещества, легко мобилизируемого в соответствии с потребностями организма. Около 70% углеводов, поступающих с пищей, окисляется в тканях до CO_2 и H_2O, покрывая тем самым значительную часть энергетических потребностей организма. До 25–28% глюкозы, вводимой с пищей, превращается в жир и только от 2 до 5% пищевой глюкозы синтезируется в гликоген – резервный углевод в тканях человеческого организма. В углеводном обмене организма большой удельный вес занимает мышечная ткань. В ней так же, как и в печени синтезируется гликоген. Распад гликогена является одним из источников энергетики мышечного сокращения.

Характер деятельности и питания непосредственно отражается на изменчивости компонентного состава тела человека. Недостаток питательных веществ в рационе коренного населения Центральной Африки в определенной мере компенсируется содержанием макро- и микроэлементов и витаминов, активно участвующих в процессах обмена веществ. Биотические компоненты внешней среды, в целом, являются той основой, на которой отчетливо проявляется действие отбора, способствуя формированию морфофункциональных комплексов с адаптивной ценностью.

Анализ распределения компонентов массы тела показал, что студенты Центральной Африки отличаются от своих сверстников из Центральной Азии достоверно большими абсолютными и относительными значениями СММ, относительными значениями тощей массы и количества воды в организме наряду с меньшими значениями Ср. ТПЖ и меньшими абсолютными и относительными значениями ЖМТ.

Центральная Азия представляет собой обширный географический регион со своеобразными резко континентальными климатическими условиями,

Таблица 3. Параметры вариационных рядов соматических признаков у студентов и студенток из Центральной и Южной Азии

Признак		Группа из Центральной Азии			Группа из Южной Азии		
	Пол	N	X±S	Min–Max	N	X±S	Min–Max
ИМТ, кг/м²	♂	75	23.60±3.59	17.64–34.68	28	21.62±2.99	16.34–26.58
	♀	26	22.86±3.42	17.91–31.36	24	20.95±2.84	16.76–26.15
S тела, м²	♂	75	1.83±0.14	1.56–2.23	28	1.67±0.15	1.35–2.03
	♀	26	1.59±0.12	1.44–1.87	24	1.50±0.11	1.32–1.70
Средняя толщина подкожного жира, мм	♂	70	6.58±2.61	2.71–14.42	26	6.49±2.48	2.62–10.83
	♀	26	8.09±1.67	4.39–11.51	24	7.80±1.96	4.37–11.16
Жировая масса (Matiegka), кг	♂	70	15.80±7.10	5.67–36.74	26	14.18±5.90	5.04–24.71
	♀	26	16.85±4.08	8.22–25.14	24	15.33±4.73	8.07–24.38
Скелетно-мышечная масса(Lee), кг	♂	75	30.77±2.92	25.69–38.57	28	27.90±2.69	22.43–34.80
	♀	26	20.22±2.26	17.18–26.16	24	18.42±2.11	15.35–22.78
Тощая масса, кг	♂	70	53.38±6.63	39.71–73.20	26	44.72±5.39	33.77–56.63
	♀	26	41.44±6.52	31.39–58.27	24	36.25±4.67	30.07–49.31
Вода, л	♂	70	39.41±4.89	29.27–53.95	26	32.95±3.97	24.89–41.74
	♀	26	30.55±4.80	23.13–42.94	24	26.71±3.44	22.16–36.34
Плотность тела, г/мл	♂	72	1.057±0.0081	1.038–1.069	27	1.056±0.0084	1.040–1.069
	♀	26	1.054±0.0052	1.045–1.064	24	1.057±0.0062	1.047–1.068
% жировой массы	♂	70	22.17±7.50	10.86–43.74	26	23.35±7.59	11.00–37.69
	♀	26	28.80±5.05	18.27–39.63	24	29.28±5.73	17.75–38.70
% скелетно-мышечной массы	♂	75	44.23±2.76	38.58–49.99	28	46.75±3.20	41.13–54.71
	♀	26	34.90±1.47	31.90–38.17	24	35.91±1.57	33.40–38.85
% тощей массы	♂	70	77.83±7.50	56.26–89.14	26	76.14±7.97	62.31–89.00
	♀	26	71.24±5.02	60.37–81.73	24	70.72±5.73	61.30–82.25
% воды	♂	72	58.25±2.97	51.07–62.41	27	57.67±3.07	51.82–62.41
	♀	26	57.10±1.91	53.69–60.63	24	58.04±2.24	54.43–62.06

обусловленными большой удаленностью от океанов и немалыми абсолютными высотами – холодной суровой зимой и жарким летом. Главные зерновые культуры представлены рисом и пшеницей. Широко развито выращивание бобовых, овощей, сахарного тростника, масличных культур, служащих основным источником пищевых жиров – репс, арахис, кунжут, соя, хлопчатник. Основными продуктами питания являются мясо, молоко, зерно.

Студенты Центральной Африки обнаруживают достоверно более слабое развитие жирового компонента, в отличие от своих сверстников из Центральной Азии, о чем свидетельствуют меньшие абсолютные и относительные значения ЖМТ и достоверно меньшая масса тела. Мышечная и жировая ткани, от которых, прежде всего, зависит масса тела, развиты у них в меньшей степени [Бец с соавт., 2012].

Географические вариации массы тела и ее компонентного состава находятся в зависимости от температурного фактора. Объяснение наблюдаемых особенностей соотношения компонентов массы тела лежит в законах терморегуляции организма, его структуры и формы. Энергетический обмен у живых организмов подчиняется первому и второму началам термодинамики. Важнейшим назначением обмена веществ является обеспечение пластических нужд организма посредством доставки химических веществ, необходимых для построения всех его структурных элементов. Другим важнейшим биологическим назначением обмена веществ является обеспечение всех жизненных функций организма энергией. Процессы межуточного обмена питательных веществ служат основным источником энергии, подавляющая часть которой освобождается в результате окисления в цикле Кребса – конечном пути обмена,

общего для углеводов, жиров и аминокислот. Энергия в соответствии с первым началом термодинамики – законом сохранения и превращения энергии, не исчезает и не появляется вновь, она лишь переходит из одной формы в другую. Суть этого закона впервые была высказана М.В. Ломоносовым в 1748 году, обратившим внимание на то, что живые организмы, в отличие от объектов неживой природы, выделяют тепловую энергию: «… животное тело непрерывно испускает теплоту» [Ломоносов, 1950, Т. 1, с. 147], «… из животных беспрестанно теплота простирается и нагревает приближенные к ним вещи. Многие из оных никогда теплой пищи не принимают» [Ломоносов, 1952, Т. 3, с. 326]. Иными словами, М.В. Ломоносов впервые доказал способность живых организмов накапливать энергию и, соответственно, поддерживать определенный уровень обменных реакций и определенную температуру тела. В дальнейшем было показано, что и в живом организме имеет место превращение всех видов энергии в тепло.

Направление энергообмена живого организма определяется вторым началом термодинамики. В его основе лежат механизмы терморегуляции, способствующие сохранению тепла в организме при низкой температуре среды или усилению теплоотдачи в условиях жаркого климата. В организме происходит целенаправленная регуляция энергообмена.

Человек получает энергию, освобождающуюся в процессе обмена веществ – метаболизма с пищевыми веществами (водой, углеводами, белками, жирами), и выделяет энергию в виде тепла и механической работы во внешнюю среду. В процессе жизнедеятельности постоянно меняется интенсивность обменных процессов, приспосабливаясь к условиям существования.

В обмене веществ важнейшую роль играет вода. Она является в количественном отношении самой значительной частью организма человека. Большое значение для жизнедеятельности организма имеют термические свойства воды. Она характеризуется высокой теплоемкостью и поэтому является хорошим теплоизолятором, который при небольшом изменении температуры может принимать или отдавать большое количество тепла. Испарение воды является одним из важнейших механизмов теплорегуляции. Студенты Центральной Америки в сравнении со студентами Центральной Азии характеризуются достоверно большими абсолютными и относительными значениями СММ, а также большими абсолютными значениями тощей массы и количества воды в организме.

Центральная Америка в географическом отношении занимает срединное положение между основным массивом Северной Америки и Южно-Американским континентом, что сказывается на переходном характере многих природных компонентов и значительном влиянии обоих материков. Специфической чертой природы Центральной Америки являются контрастность и мозаичность. Географическое положение – преимущественно в низких широтах с преобладанием тропических ландшафтов. В разнообразном сельском хозяйстве Центральной Америки преобладает растениеводство. Главными культурами являются сахарный тростник (занимающий по производству экспортных сельскохозяйственных культур первое место в мире), кока, кукуруза, батат, бананы, имбирь, ананасы. Мясо употребляется в пищу редко.

Наблюдаемый комплекс соматических характеристик согласуется и с результатами исследования компонентного состава массы тела – повышенным развитием костного и мышечного компонентов со слабым развитием жирового компонента, выявляемых на уровне достоверных различий по абсолютным и относительным значениям скелетно-мышечной массы (СММ и % СММ), и на уровне тенденций по характеристикам развития жирового компонента. Студенты Центральной Америки характеризуются достоверно большими значениями тощей массы и количества воды в сравнении со студентами Центральной Азии.

Принято разделять массу тела на вес тощей («активной») массы и вес жировой («пассивной») массы. В отличие от пассивной жировой ткани тощая масса, по мнению многих специалистов, метаболически активна. Под тощей массой понимают вес тощей телесной массы, который можно разделить на биологически относительно постоянные доли, включающие до 70–72% воды, до 7% минеральных веществ, органическую субстанцию и, вероятно, постоянный процент (2–3%) липидов костного мозга. В этом смысле тощая масса отличается от обезжиренной массы (fat-free mass), не включающей никаких жировых образований. К тощей массе относятся также непосредственно не связанные с обменными процессами плазма, хрящ, волосы, зубы, выполняющие скорее функцию «поддержки и транспорта». Соотношение между этими массами может, в известной степени, служить мерилом физической работоспособности и физического развития индивида. Общепринятого понятия активной массы нет [Чтецов, 1990].

Вода поступает в организм с жидкостями и пищей. В процессе окисления водорода, жиров, белков и углеводов образуется так называемая

метаболическая вода. Установлено, что при окислении 100 г белков образуется 41 мл воды, окисление 100 г углеводов сопровождается 55 мл воды, а окисление 100 г жиров – 107 мл воды. В среднем, в организме человека за сутки продуцируется 300 мл метаболической воды, что составляет 12% всей поступающей в организм воды [Держевецкая, 1994]. Общее содержание воды в организме взрослого человека составляет 60-65% его массы (то есть достигает 40-45 л). Вода не существует в изолированном виде. Внутри организма вместе с растворенными в ней веществами, в том числе и минеральными ионами, она должна рассматриваться как единая система. Вода обладает высокой теплопроводностью, благодаря которой в тканях и внутренней среде организма быстро выравнивается температура. Поглощение и потеря воды играют важную роль в процессах жизнедеятельности организма.

В ходе работы также были выявлены достоверные различия по соотношению компонентов массы тела у студентов Южной Африки и Южной Америки, Южной Африки и Южной Азии, Южной Америки и Южной Азии (табл. 1-3).

Студенты из Южной Африки отличаются от своих сверстников из Южной Америки достоверно большими относительными значениями СММ, тощей массы и количества воды в организме наряду с меньшими значениями Ср. ТПЖ, ЖМТ и % ЖМТ. Для них также характерны на уровне отчетливой тенденции меньшие значения S тела в сравнении с таковой у студентов Южной Америки.

Южная Африка лежит в тропическом и субтропическом климатическом поясе южного полушария с разнообразными ландшафтами от лесных до пустыни. Типичный тропический климат Южной Африки с характерным высоким атмосферным давлением близок к экваториальному. Большую роль в сельском хозяйстве играет животноводство (каракулевое овцеводство, ангорские козы, крупный рогатый скот). Земледелие играет второстепенную роль, так как здесь ощущается острый земельный голод. Основными культурами являются сахарный тростник, хлопчатник, кукуруза, пшеница, сорго, ячмень, рожь, рисоводство, агава, орех кешью, фрукты и цитрусовые.

Отмечаемые достоверные различия между группами студентов по показателям пониженного развития жировой ткани как важнейшего составного компонента веса человеческого тела (ЖМТ, % ЖМТ) соотносятся с увеличением относительных значений СММ (% СММ) и количества воды (% воды) у студентов Южной Африки.

Подкожный жир является важнейшей составной частью общего жира тела. Основную массу липидов составляют нейтральные жиры – структурная часть клетки. Нейтральные жиры пищи человека являются важным источником энергии. За счет окисления нейтральных жиров у взрослого человека образуется около 50% энергии. Нейтральный жир депонируется в жировой ткани в виде триглицеридов. Нейтральные жиры служат биологической терморегулирующей системой. Их суточная потребность в организме человека составляет 70-80 г. Некоторые ненасыщенные жирные кислоты, так называемые незаменимые жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая), необходимые для нормального роста и функций ряда органов, должны обязательно содержаться в пищевом рационе человека.

Процентное содержание жира в составе массы тела определяют как % жира в организме. Количество жира в организме человека составляет 10–20% массы тела человека. В энергетическом отношении нейтральные жиры являются не только источником питания, но и источником так называемой эндогенной воды, способствуя тем самым нормальному водообмену организма. Подкожный жир крайне лабилен и быстро реагирует на стрессовые ситуации, ведущие к потере или накоплению его веса. В регуляции жирового обмена участвуют нервные и гормональные факторы. Соответствие между процессами мобилизации и отложения жира поддерживается при сохранении нормального гормонального баланса. В случае же нарушения этого баланса имеют место патологические изменения, проявляющиеся в виде ожирения или исхудания.

В питании большей части населения Африки обнаруживается много черт сходства с питанием жителей Америки, что проявляется в уменьшении общего количества калорий, белков и жиров в их рационе, при высоком содержании углеводов. Такой рацион питания населения тропических широт свидетельствует о преобладании растительной пищи.

Студенты из Южной Африки в сравнении со студентами из Южной Азии характеризуются достоверно большими абсолютными и относительными значениями СММ, тощей массы и количества воды в организме, а также меньшими значениями Ср. ТПЖ, ЖМТ и % ЖМТ.

Южная Азия характеризуется свойственной ей определенной природной целостностью, что объясняется ее положением в поясе субэкваториального муссонного климата. Почти вся территория региона лежит в тропическом и субэкваториальном поясах с влажным летним и сухим зимним сезонами и двумя переходными. Основными продовольственными культурами являются рис,

просо, кукуруза, сахарный тростник, хлопчатник, бобовые, батат и маниок, овощи, фрукты, цитрусовые. Разводится рогатый скот, который используется, в основном, как тягловая сила. Наиболее употребляемыми видами мяса являются козлятина, баранина, курятина. Молоко употребляется мало, обычно с чаем. Для большинства населения единственным источником жиров являются масличные культуры.

Меньшее развитие жирового компонента, наряду с большим развитием костного и мышечного компонентов (о чем свидетельствуют достоверно низкие абсолютные и относительные значения ЖМТ и % ЖМТ, в сочетании с большими абсолютными и относительными значениями СММ и % СММ) характеризуют, в целом, студентов Южной Африки. Объяснения наблюдаемых особенностей компонентного состава массы тела основываются на ландшафтных закономерностях, связанных с законами терморегуляции организма. Зависимость географических вариаций компонентов массы тела от температурного фактора очевидна. Другим экологическим фактором, имеющим социальную направленность, является фактор питания, в основе которого лежит недостаток белков животного происхождения.

Студенты из Южной Америки отличаются от своих сверстников из Южной Азии достоверно большими значениями площади поверхности тела, меньшими относительными значениями СММ, большими абсолютными значениями тощей массы и количества воды в организме. Южная Америка, расположенная к югу от Панамского перешейка, занимает весь Южноамериканский материк и близлежащие острова. Здесь выращивается большинство известных в мире сельскохозяйственных культур умеренного, субтропического и тропического климата. Основные продовольственные культуры – кукуруза, рис, маниок, картофель, ямс, бобовые, сахарный тростник, арахис, бананы, цитрусовые; выращиваются различные овощи и фрукты, какао, кофе. При развитом животноводстве значительная часть населения почти не потребляет мяса, масла, молока, ограничиваясь картофелем и различными овощами. Развито рыболовство (наиболее ценным продуктом являются креветки). В рационе жителей Южной Америки значительную роль играет растительное масло из семян хлопчатника и оливковое (для более обеспеченных слоев населения).

Питание оказывает значительное воздействие на рост, развитие и состояние внутренней среды организма. Известна высокая степень связи морфологических признаков, определяющих развитие мышечной, костной и жировой ткани, с уровнями физиологических показателей крови, отражающих белковый, липидный и углеводный обмены, опосредованные рационом питания. Так, например, выявлена положительная связь массы тела и соматических признаков, характеризующих развитие жировой массы (толщина жировых складок и количество общего жира), с уровнем холестерина крови и с концентрацией гемоглобина. У мужчин уменьшение уровня липидов в крови сочетается с увеличением длины тела и обезжиренной массы тела при уменьшении количества общего жира, тогда как при увеличении уровня липидов у них наблюдается противоположная тенденция [Алексеева, 1986].

Обезжиренная масса тела связана с содержанием глюкозы, альбумина, α_2-глобулина и гемоглобина разнонаправленными корреляциями, что находится в зависимости от степени физической активности различных популяций. Увеличение уровня альбуминов в крови сочетается с возрастанием всех компонентов сомы и длины тела, более отчетливо проявляющееся у мужчин. Снижение уровня альбумина соотносится с белковой недостаточностью в питании. Выполняя пластическую функцию, альбумины используются в процессе обмена веществ для построения белка ряда тканей. Наиболее осмотически активные альбумины играют важную роль в сохранении нормального количества циркулирующей воды.

Связь γ-глобулиновой фракции крови с компонентами сомы имеет противоположную направленность, что, вероятно, носит вторичный характер, являясь выражением компенсаторных механизмов, обеспечивающих большую резистентность организмов по отношению к болезням, распространенным в окружающей среде. Альбумин-глобулиновый коэффициент ниже единицы свидетельствует об общем понижении физического развития.

Роль глобулинов в организме человека многообразна. Образуя комплексные соединения с липидами, витаминами, гормонами и лекарственными веществами, они транспортируют эти вещества к тканям, где непосредственно используются. Именно глобулины и антитела определяют групповую совместимость крови и иммунный статус организма. Их значение у мужчин увеличивается с возрастанием некоторых показателей мышечного и жирового компонента. Показано, что с увеличением мышечной массы повышается уровень белкового обмена [Лондон, Ловцкий, 1938]. Все эти белковые фракции крови тесно зависимы от белкового питания организма и функционального состояния печени. По-видимому, соматические компоненты связаны с теми биохимическими при-

знаками внутренней среды, которые играют роль пластических и энергетических веществ.

Сравнительная характеристика распределения компонентов массы тела у обследованных студенток

В ходе работы нами были выявлены достоверные различия по соотношению компонентов массы тела студенток Центральной Африки и Центральной Америки, Центральной Африки и Центральной Азии, Центральной Америки и Центральной Азии.

Студентки Центральной Африки в сравнении со студентками Центральной Америки характеризуются достоверно большими относительными значениями СММ. По остальным компонентам массы тела достоверных отличий между этими двумя группами выявлено не было.

Студентки Центральной Африки отличаются от своих сверстниц из Центральной Азии достоверно большими абсолютными и относительными значениями СММ.

Отмечаемые различия по компонентному составу массы тела в изученных группах студенток связаны со скелетными размерами, относительно стабильными характеристиками сомы, так как скелет в период юности и ранней зрелости в наименьшей степени подвержен изменениям. Сложные особенности костной морфологии здесь сводятся по существу к двум характеристикам – меньшей толщине и повышенной пластичности, как результат пониженного питания кости, ведущей причины, лежащей в основе всей костной морфологии.

Питание оказывает значительное воздействие не только на состояние внутренней среды организма, но и на компонентный состав тела. Основная роль здесь отводится вариациям в степени минерализации, которая обусловливает разную пластичность кости. Сама пластичность, несомненно, имеет приспособительное значение. Большое значение для функций организма имеют и минеральные вещества, так как они входят в состав биологически активных веществ – ферментов, гормонов, витаминов, пигментов, а также активируют их в процессе обмена веществ. Составляя основу костной ткани, они определяют многие химические и физические свойства биологических жидкостей. Уровень минерализации негативно связан с показателями развития костного и мышечного компонентов. Известно, что более длинные кости с меньшим развитием широтных и обхватных размеров имеют более высокую степень минерализации. Наиболее высокий уровень минерализации скелета характерен для жителей областей с оптимальным соотношением костеобразующих минеральных веществ. В зонах с их недостатком в среде или с нарушением минерального баланса этот показатель понижается [Павловский, 1987].

Для народов тропического пояса типичен рацион, бедный белками животного происхождения и кальцием, с недостатком минеральных веществ и витаминов, сказывающийся и обусловливающий понижение развития скелета. Существует большая зависимость между фосфорно-кальциевой недостаточностью и влажным тропическим климатом. Ca^{2+} - основа минерального компонента кости (остеоаппатита). У взрослого человека в костях скелета сосредоточено около 1 кг кальция. Резерв кальция пополняется путем введения его с пищей и всасывания из кишечника под влиянием витамина D. Повышение уровня кальция сопровождается понижением концентрации фосфора. Обмен кальция и фосфора взаимосвязаны, так как они образуют нерастворимые комплексные соли, входящие в состав костей скелета. Изменения фосфорно-кальциевого обмена непосредственно связано с уменьшением нагрузки на костный аппарат. Возможна также и относительная недостаточность выработки кальцитонина – основного кальцийсберегающего гормона организма.

Недостаток питательных веществ в диете коренного населения тропиков в определенной мере компенсируется избытком макро- и микроэлементов и витаминов, активно участвующих в процессах обмена веществ. Высказывается мнение в пользу наследственной адаптации к недостатку кальция и фосфора, выражающееся в замедлении роста и развития и уменьшении размеров тела взрослого человека [Алексеева, 1989]. Уровень минерализации скелета в определенной мере служит индикатором среды обитания человека в геохимическом отношении.

Студентки Центральной Америки в сравнении со студентками Центральной Азии характеризуются достоверно большими абсолютными и относительными значениями СММ. На уровне отчетливой тенденции для них характерны также большие значения тощей массы и количества воды в организме в сравнении со студентками Центральной Азии.

Экологические факторы в известной степени создают специфику компонентов состава массы тела обитателей данных регионов. В современном мире важнейшую проблему питания, приобретающую все более социальный характер, составляет белковая недостаточность. В организме постоянно происходят процессы распада белка и

синтез новых белковых структур. Содержание общих белков при белковой недостаточности в питании характерно для тропических и субтропических регионов [Гудкова, 1998].

Белковый обмен самым тесным образом связан с белковым питанием. Белки пищи являются единственным источником синтеза нового белка. Для биосинтеза белков важное значение имеет и качественная сторона белкового питания – аминокислотный состав пищи. Пища животного происхождения, в отличие от растительной, содержит большее количество незаменимых аминокислот, практически не образующихся в организме. Их недостаток вызывает нарушение синтеза белков.

В некоторых странах, особенно в районах тропической Африки, Америки и Азии, население которых занято тяжелым сельскохозяйственным трудом, проблема недостатка пищи остается особенно острой. Влияние среды обитания на организм человека осуществляется по двум важнейшим каналам – биологическому и социальному. Многие черты компонентного состава массы тела отдельных популяций могут быть поняты и объяснены через локальные влияния биосферы.

В ходе работы также были выявлены достоверные различия по соотношению компонентов массы тела студенток Южной Африки и Южной Америки, Южной Африки и Южной Азии, Южной Америки и Южной Азии. Студентки Южной Африки отличаются от своих сверстниц из Южной Америки достоверно большими относительными значениями СММ и достоверно большим относительным количеством воды в организме. На уровне отчетливой тенденции для студенток Южной Африки характерно также большее развитие тощей массы и большее абсолютное количество воды в организме.

Вода незаменима для метаболизма клетки, так как физиологические процессы протекают исключительно в водной среде. Обновление воды варьирует в соответствии со средой, к которой приспособлен организм. По форме связывания воды различают три ее состояния: свободная вода, составляющая основу внутриклеточной жидкости, крови, лимфы, тканевой жидкости; связанная вода, находящаяся в комплексе с коллоидами, и конституционная вода, входящая в структуру молекул, белков, жиров и углеводов. Между этими тремя состояниями воды существует динамическое равновесие. При синтезе белков и гликогена часть свободной воды превращается в конституционную. При увеличении концентрации электролитов во внутриклеточной жидкости происходит переход внутриклеточной воды во внеклеточную. В тех случаях, когда концентрация электролитов в клетках становится больше, чем во внутриклеточной жидкости, возобновляется ток воды в клетки. Распределение воды в органах и тканях представлено следующим образом: в мышечной ткани – 50.8%, в костной – 12.5%, в жировой – 2.3%, в коже – 6.6%, в крови – 4.2% [Держевецкая, 1994]. Теплоемкость крови зависит от содержания в ней воды.

В метаболических процессах первостепенная роль принадлежит гомеостатическому поддержанию водного баланса. Существует тесная связь между водным и солевым балансом. Так, соотношение между количеством внутриклеточной и внеклеточной воды поддерживается обменом натрия и калия между плазмой и тканями. Водный баланс регулируется механизмами нервной и гуморальной природы. В организме осуществляется постоянная осмоляльность жидкости. Натрий является важнейшим осмотическим веществом внеклеточной жидкости. Повышение его концентрации способствует реализации клеточной энергии и приводит к повышению температуры тела. За сутки у человека проходит из крови в клетку и возвращается в кровь около 25 г хлористого натрия. Натрий способствует освобождению клеточной энергии, но препятствует процессу ее восстановления. Калий, напротив, способствует восстановлению затраченной клеткой энергии [Акинщикова, 1977]. Характер водно-солевого обмена и его специфика лежат в основе индивидуальных и индивидуально-типологических особенностей строения сомы и ее компонентного состава.

Студентки Южной Африки в сравнении со студентками Южной Азии характеризуются достоверно большими абсолютными и относительными значениями СММ, большими тощей массой и общим количеством воды в организме. Также на уровне отчетливой тенденции у студенток из Южной Африки выявлены большие значения ЖМТ, % тощей массы и относительного количества воды в организме (% воды) в сравнении с таковыми у студенток Южной Азии.

Передающиеся по наследству индивидуальные различия по соматическим и биохимическим характеристикам, по-видимому, определяются различиями в синтезе белков, регулирующих в организме сложнейшие процессы обмена веществ. Физиологические признаки, характеризующие отдельные метаболические свойства организма, принимают участие в различных энергетических процессах клеток и организма [Спицын, 2008]. При формировании защитных свойств организма особое значение имеют белки и белковые фракции. На изменчивости компонентного соста-

ва тела представительниц тропических популяций отражаются понижение уровня метаболизма, достигаемое уменьшением мышечной массы и концентрации АТФ; увеличение концентрации трансферинов – белков, связанных с понижением основного обмена; повышение уровня γ-глобулинов, который у женщин всегда выше, чем у мужчин, что связано со спецификой женского организма, направленной на увеличение резистентности, необходимой для выполнения функции деторождения; сокращение синтеза эндогенного холестерина; специфика регуляции водно-солевого обмена; характер деятельности и питания. Различия в сочетании компонентов массы тела, равно как и в физиологических показателях могут быть объяснены, в том числе, и действием диеты. Гигиена питания должна учитывать кроме калорийности пищи и характер метаболических путей, по которым пойдет расщепление веществ, поступающих в организм. Пища человека должна содержать не только достаточное количество белка, но и включать белки с высокой биологической ценностью. При белковом голодании снижается интенсивность синтеза и распада белка, особенно синтеза функционально необходимых белков, нарушающих функции многих органов и систем, в том числе, нарушается формирование скелета, тормозятся ростовые процессы. Повышенное содержание в пище липидов и повышение температуры окружающей среды неизбежно активирует пентозный путь метаболизма, способствуя тем самым накоплению энергетических ресурсов. Фактор питания оказывает важное влияние на дифференциацию компонентного состава тела человека.

Студентки Южной Америки отличаются от своих сверстниц из Южной Азии достоверно большими значениями Ср. ТПЖ, % ЖМТ, большими абсолютными значениями СММ, большей тощей массой, большим абсолютным количеством воды в организме наряду с меньшими абсолютными значениями ЖМТ, меньшим относительным количеством воды в организме (% воды). При этом, у студенток Южной Америки в сравнении с их сверстницами из Южной Азии на уровне отчетливой тенденции отмечены большие значения S тела в сочетании с меньшим % тощей массы.

Наиболее важные этапы регуляции обмена веществ осуществляются нервной системой и находятся под влиянием гормональных механизмов. Влияние нервной системы на процессы метаболизма и питание составляют ее трофическую функцию. Сущность же непосредственного трофического влияния нервной системы на клетки изучена недостаточно. Гормональная регуляция процессов жизнедеятельности осуществляется на всех уровнях организации, являясь одной из основ целостности организма. Основное назначение гормонов состоит в регуляции обмена веществ, приспосабливающей организм к условиям его существования. Действие гормонов не приводит к появлению новых биохимических реакций, но стимулирует запуск реакций, усиливая или замедляя их протекание. Таким образом, влияние гормональной регуляции способствует адаптации организма к условиям внешней и внутренней среды. Эффект же действия гормонов зависит от исходного уровня их содержания в крови, органах и тканях. В результате стимуляции деятельности желез внутренней секреции гормоны оказывают как прямое, так и опосредованное действие на обмен веществ. Анаболические гормоны оказывают морфогенетические воздействия, приводящие к глубоким изменениям в метаболизме всего организма. В системе нейрогормональной регуляции особое место занимают половые гормоны, обладающие высокой биологической активностью, выраженным метаболическим эффектом, широким спектром формативного действия, связанные с общей реактивностью и резистентностью организма. Белково-синтетическое действие СТГ создает условия для лучшего проникновения аминокислот через клеточную мембрану, способствуя усилению включения аминокислот в белки цитоплазмы клеток костной и мышечной тканей, уменьшению активности внутриклеточных протеолитических ферментов, стимуляции синтеза РНК. Анаболическое действие СТГ на углеводный обмен осуществляется в присутствии инсулина. Инсулин оказывает влияние не только на углеводный, но и на липидный и белковый обмены. Как полагают, эти воздействия осуществляются на генном уровне. Инсулин вызывает весьма резкие изменения РНК в клетке.

Центральная нервная система, воздействуя на эндокринные железы, оказывает выраженное влияние на обмен веществ. Особая роль здесь принадлежит гипоталамической области мозга. При пищевой мотивации происходит возбуждение клеток пищевого центра, приводящее к понижению уровня неэтерифицированных жирных кислот в крови. Регулирующее влияние ЦНС передается к жировым депо. Импульсы, поступающие по симпатическим ветвям, тормозят синтез триглицеридов и усиливают их распад (липолиз). Повышение тонуса парасимпатического отдела нервной системы, напротив, способствует отложению жира. В целом, нервные и эндокринные механизмы функционируют как единая нейрогормональная система. Богатый углеводами и бедный жи-

Таблица 4. Распределение значений ИМТ в группах обследованных студентов (%)

Градации значений ИМТ по данным ВОЗ	Группа из Центральной Африки (%)	Группа из Южной Африки (%)	Группа из Центральной Америки (%)	Группа из Южной Америки (%)	Группа из Центральной Азии (%)	Группа из Южной Азии (%)
Дефицит массы тела (<18.5)	4.65	20.00	–	–	4.00	14.29
Нормальная масса тела (18.5–24.9)	88.37	80.00	63.64	73.68	62.67	64.29
Избыточная масса тела (25.0–29.9)	4.65	–	31.82	21.06	29.33	21.42
Ожирение (>30.0)	2.33	–	4.54	5.26	4.00	–

Таблица 5. Распределение значений ИМТ в группах обследованных студенток (%)

Градации значений ИМТ по данным ВОЗ	Группа из Центральной Африки (%)	Группа из Южной Африки (%)	Группа из Центральной Америки (%)	Группа из Южной Америки (%)	Группа из Центральной Азии (%)	Группа из Южной Азии (%)
Дефицит массы тела (<18.5)	9.08	25.00	–	–	3.85	25.00
Нормальная масса тела (18.5–24.9)	72.73	37.50	60.00	47.62	76.92	62.50
Избыточная масса тела (25.0–29.9)	18.19	37.50	30.00	42.86	11.53	12.50
Ожирение (>30.0)	–	–	10.00	9.52	7.70	–

рами рацион способствует дальнейшему усилению синтеза ферментов липогенеза, обеспечивая повышенное образование жиров в жировых депо.

В соответствии с поясной зональностью происходят закономерные изменения компонентного состава массы тела в изученных группах студенток, что сказывается, прежде всего, на уменьшении Ср. ТПЖ, СММ, S тела, тощей массы и количества воды, отмечаемым у студенток Южной Азии, что согласуется и с соматическими особенностями, характерными для этой группы. Грацильное телосложение южноазиатских студенток отчасти связано с особенностями потребляемой пищи с преобладанием углеводов и высокой степенью недостатка белков животного происхождения. Такой тип телосложения, вероятно, свидетельствует об адаптивных преимуществах к конкретным условиям среды обитания.

В данной работе был рассчитан индекс массы тела – ИМТ. Количество иностранных студентов и студенток в каждой градации индекса представлено в табл. 4–5.

Анализ полученных данных о распределении уровня физического развития показал, что среди всех групп обследованных преобладают студенты с нормальной массой тела. Среди представителей африканского континента выявлен большой процент студентов с дефицитом массы тела (24.65%), что, по всей видимости, объясняется процессом акклиматизации к условиям мегаполисов. Студенты Центральной и Южной Азии также в большом проценте случаев характеризуются дефицитом массы тела (18.29%). У студентов Центральной и Южной Америки случаев дефицита массы тела выявлено не было. При этом, в американских и азиатских выборках обнаружена склонность к избыточной массе тела, общий процент частоты встречаемости студентов с избыточной массой тела, включая случаи ожирения, равен 62.68% и 54.75% соответственно.

Среди всех групп обследованных студенток преобладают индивиды с нормальной массой тела. Студентки из Центральной и Южной Африки характеризуются большой частотой встречаемости случаев с дефицитом массы тела (34.08%). Для студенток Центральной и Южной Азии также выявлен большой процент случаев с дефицитом массы тела (28.85%). В американских выборках

случаев дефицита массы тела выявлено не было. В целом, склонность к избыточной массе тела обнаружена во всех группах обследованных студенток, общий процент частоты встречаемости студенток с избыточной массой тела, включая случаи ожирения, равен 55.69%, 92.38% и 31.73% для африканских, американских и азиатских выборок соответственно.

Выявление лиц с отклонениями от нормальной массы тела имеет практический смысл в отношении оценки групп повышенного риска в отношении заболеваний, провоцируемых воздействием средовых и генетических факторов. Следует отметить, что среди обследованных иностранных студентов и студенток с избыточной массой тела в большом проценте случаев (18.27% и 16.13% соответственно) встречается морфологический маркер сахарного диабета II типа, являющийся одним из «эндогенных факторов риска» развития этого заболевания в будущем [Бец с соавт., 1992]. Сахарный диабет II типа многими исследователями связывается с «конституциональным» ожирением и центрипетальным типом жироотложения, при котором жир сконцентрирован главным образом на туловище, преимущественно в верхней его части.

Заключение

Адаптация к комплексу новых факторов, специфичных для высшей школы, представляют сложный социально-психологический процесс, сопровождаемый значительным напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма студентов, особенно иностранных.

В изменчивости многих изученных признаков роль внешней среды очевидна. Именно среда обитания контролирует направление и интенсивность отбора, регулируя процесс формообразования. Зональность в дифференциации компонентного состава массы тела отчетлива и в центральном, и в южном регионах. Отражаясь на популяционном уровне, изменчивость соматических признаков определяется общим фактором – обменом веществ. Особенности метаболизма лежат в основе индивидуальных и индивидуально-типологических характеристик строения сомы, его реактивности и резистентности. Метаболизм является одним из тех механизмов, которые обеспечивают единство структуры и функций человеческого организма.

Выявлен отчетливый половой диморфизм в закономерностях распределения компонентов массы тела во всех изученных группах. Пол человека играет огромную роль в его становлении как индивида, развитии его свойств и качеств, его деятельности, являясь естественной основой всей его индивидуальности. Женскому полу вообще присущи значительная онтогенетическая пластичность, более быстрый процесс адаптации к изменяющимся условиям жизни.

Обнаруженная специфика компонентного состава массы тела студенческой молодежи из разных климатогеографических регионов, может рассматриваться как маркер степени напряжения, которое испытывает человеческий организм со стороны окружающей среды, демонстрируя существование экологической дифференциации и причинности влияния внешней среды на индивидуально-типологические соматические особенности. Выявление лиц с дефицитом или избытком массы тела имеет определенный практический смысл в процессе оценки групп повышенного риска в отношении заболеваний, провоцируемых воздействием средовых и генетических факторов.

Библиография

Акинщикова Г.И. Соматическая и психо-физиологическая организация человека. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1977. 160 с.

Алексеева Т.И. Адаптивные процессы в популяциях человека. М: Изд-во МГУ, 1986.

Алексеева Т.И. Проблемы биологической адаптации и охрана здоровья населения // Антропология – медицине. М: Изд-во МГУ, 1989. С. 16–36.

Бец Л.В., Хрисанфова Е.Н., Мазовецкий А.Г., Бабаджанова Г.Ю. Способ дифференциальной диагностики сахарного диабета. Авт. свидет. СССР 1115723, кл. В 61В 10/00, 1985. № 1818729; Заявл. 19.12.86; Зарегистр. 11.11.92.

Бец Л.В., Щуплова И.С., Анохина Е.В., Титова Е.П., Якушев В.В. Закономерности пространственной изменчивости морфологических признаков и компонентов массы тела у студентов Российского университета дружбы народов // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 2. С. 53–65.

Гудкова Л.К. Физиологический гомеостаз популяций человека (к проблеме адаптации и экологии) // Вопр. антропол., 1998. Вып. 89. С. 3–16.

Держевецкая И.А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. М.: Высшая школа, 1994. 256 с.

Ломоносов М.В. Полное собрание сочинений. М.-Л.: АНСССР, 1950. Т. 1.

Ломоносов М.В. Полное собрание сочинений. М.-Л.: АНСССР, 1952. Т. 3.

Лондон Е.С., Ловцкий А.Я. Обмен веществ в организме животных и человека. М., 1938.

Павловский О.М. Биологический возраст человека. М: Изд-во МГУ, 1987. 280 с.

Спицын В.А. Экологическая генетика человека. М.: Наука, 2008. 503 с.
Чтецов В.П. Состав тела и конституция человека // Морфология человека. М.: Изд-во МГУ, 1990. С. 79-89.
Du Bois D., Du Bois E.F. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. 1916 // Nutrition, 1989. Vol. 5. N 5. P. 303–311.
Lee R.C., Wang Z., Heo M., Ross R., Janssen I., Heymsfield S.B. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models // Am. J. Clin. Nutr., 2000. Vol. 72. P. 796–803.
Matiegka J. The testing of physical efficiency // Am. J. Phys. Anthropol., 1921. Vol. 4, N 3. P. 223–230.

Контактная информация:
Бец Лариса Валериановна: e-mail: larisa-bez@yandex.ru;
Щуплова Ирина Сергеевна: e-mail: irishansky100@yandex.ru;
Анохина Елена Владимировна: e-mail: e.v.anokhina@gmail.com;
Поварницын Сергей Сергеевич: тел.495-939-27-08;
Чтецов Владимир Павлович: тел. 495-939-43-17.

THE DESCRIPTION OF BODY MASS COMPONENTS AMONG MALE AND FEMALE STUDENTS OF RUSSIAN UNIVERSITY OF PEOPLES' FRIENDSHIP

L.V. Bets[1], I.S. Schuplova[1], E.V. Anokhina[2], S.S. Povarnitsin[1], V.P. Chtetsov[1]

[1] *Lomonosov Moscow State University, Department of anthropology, Moscow*
[2] *Russian University of Peoples' Friendship, Moscow*

We have examined 197 male students and 124 female students in the age interval from 17 till 26 years old who came in Russia from countries of Central and Southern Africa, Central and Southern America, Central and Southern Asia. We countered the correlation between components of body mass. Nutrition is one of the most important ecological permanent factors that influences on the correlation of body mass components. This factor is conditioned by geographic and climate peculiarities and also by economic and social life of populations. Distinctive sexual dimorphism was revealed in the patterns of distribution of body mass components among all examined groups. The observed specificity of the component composition of body mass of students from different climatic regions may be considered as a marker of the degree of stress that male and female students experience from the environment.

Keywords: *body mass, body mass components, nutrition, sexual dimorphism, adaptation, habitat*